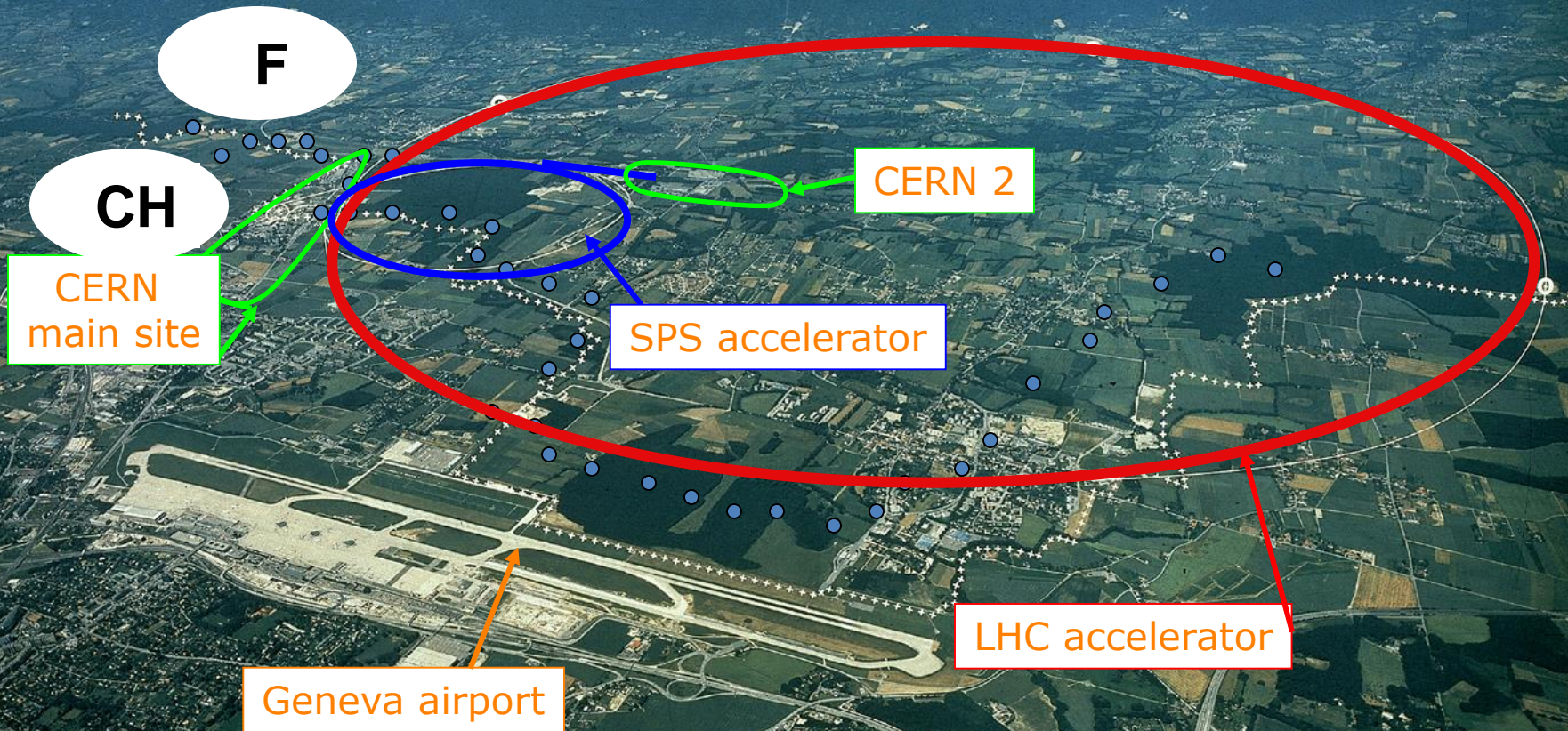


Ласкаво просимо в ЦЕРН!

Тетяна Берже-Гриньова (LAPP, France)



CERN основан в 1954: 12 Европейских стран

“Наука во имя мира”

Сегодня: 22 страна-участница

~ 2300 штатных сотрудников
~ 1050 контрактников
> 10000 пользователей
Budget ~1000 MCHF

Member States: Austria, Belgium, Bulgaria, the Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Israel, Italy, the Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Spain, Sweden, Switzerland and the United Kingdom

Candidate for Accession: Cyprus, Serbia

Associate Members: Pakistan, Turkey, **Ukraine**

Observers to Council: India, Japan, Russia, USA

Украина в ЦЕРНе

- 1993 Украина и ЦЕРН подписали соглашение о сотрудничестве
- 2011 МАНУ и ЦЕРН подписали декларацию об участии студентов и учителей в программах ЦЕРНа (2011, 2012, 2013, 2016)
- 2016 Украина принята в Ассоциированные члены ЦЕРНа



Асоційоване членство

<http://cerncourier.com/cws/article/cern/66875>

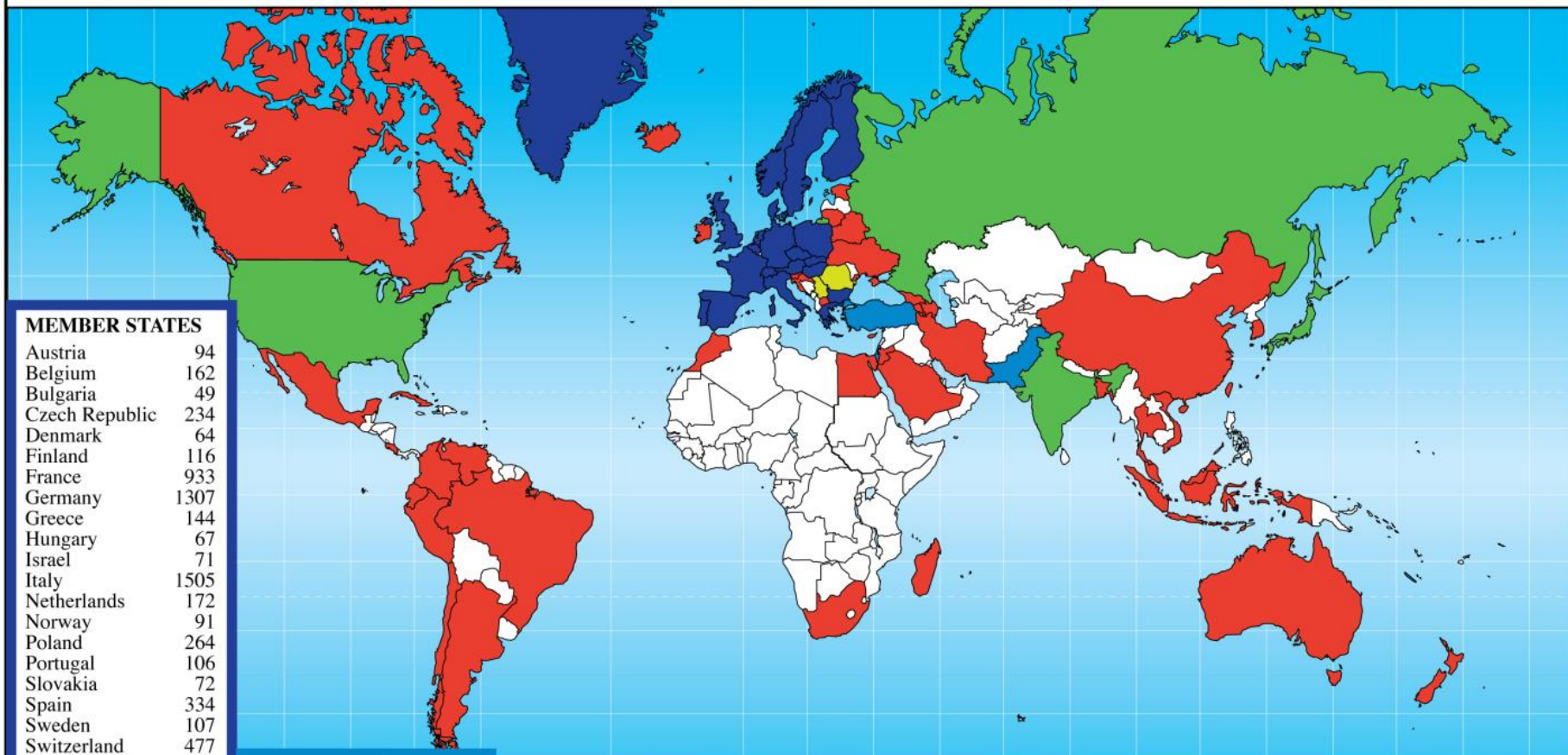
Associate membership will open a new era of co-operation that will strengthen the long-term partnership between CERN and the Ukrainian scientific community. It will allow Ukraine to participate in the governance of CERN, in addition to allowing Ukrainian scientists to become CERN staff and to participate in CERN's training and career-development programmes. Finally, it will allow Ukrainian industry to bid for CERN contracts, thus opening up opportunities for industrial collaboration in areas of advanced technology.

Асоційоване членство відкриє нову еру співпраці, яка зміцнить довгострокове партнерство між ЦЕРНОм і українською науковою спільнотою. Це дозволить Україні брати участь в управлінні ЦЕРНОм, надає можливості українським вченим, щоб стати співробітниками у ЦЕРНі і взяти участь в програмах навчання і розвитку кар'єри у ЦЕРНі. І, нарешті, це дозволить українській промисловості взяти участь в торгах за контрактами ЦЕРН, що відкриває можливості для промислового співробітництва в області передових технологій.

Украина в ЦЕРНе

- Украина принимает участие в ALICE, CMS и LHCb экспериментов на БАКе и в научных исследованиях и разработках новых ускорительных технологий.
- В Украине Действует Tier-2 в вычислительный центр всемирной LHC Computing Grid (WLCG)

Distribution of All CERN Users by Location of Institute on 12 January 2016



MEMBER STATES

Austria	94
Belgium	162
Bulgaria	49
Czech Republic	234
Denmark	64
Finland	116
France	933
Germany	1307
Greece	144
Hungary	67
Israel	71
Italy	1505
Netherlands	172
Norway	91
Poland	264
Portugal	106
Slovakia	72
Spain	334
Sweden	107
Switzerland	477
United Kingdom	910

7279

ASSOCIATE MEMBERS

Pakistan	36
Turkey	126

162

OBSERVERS

India	187
Japan	279
Russia	980
USA	1915

3361

STATES IN ACCESSION TO MEMBERSHIP

Cyprus	11
Romania	99
Serbia	37

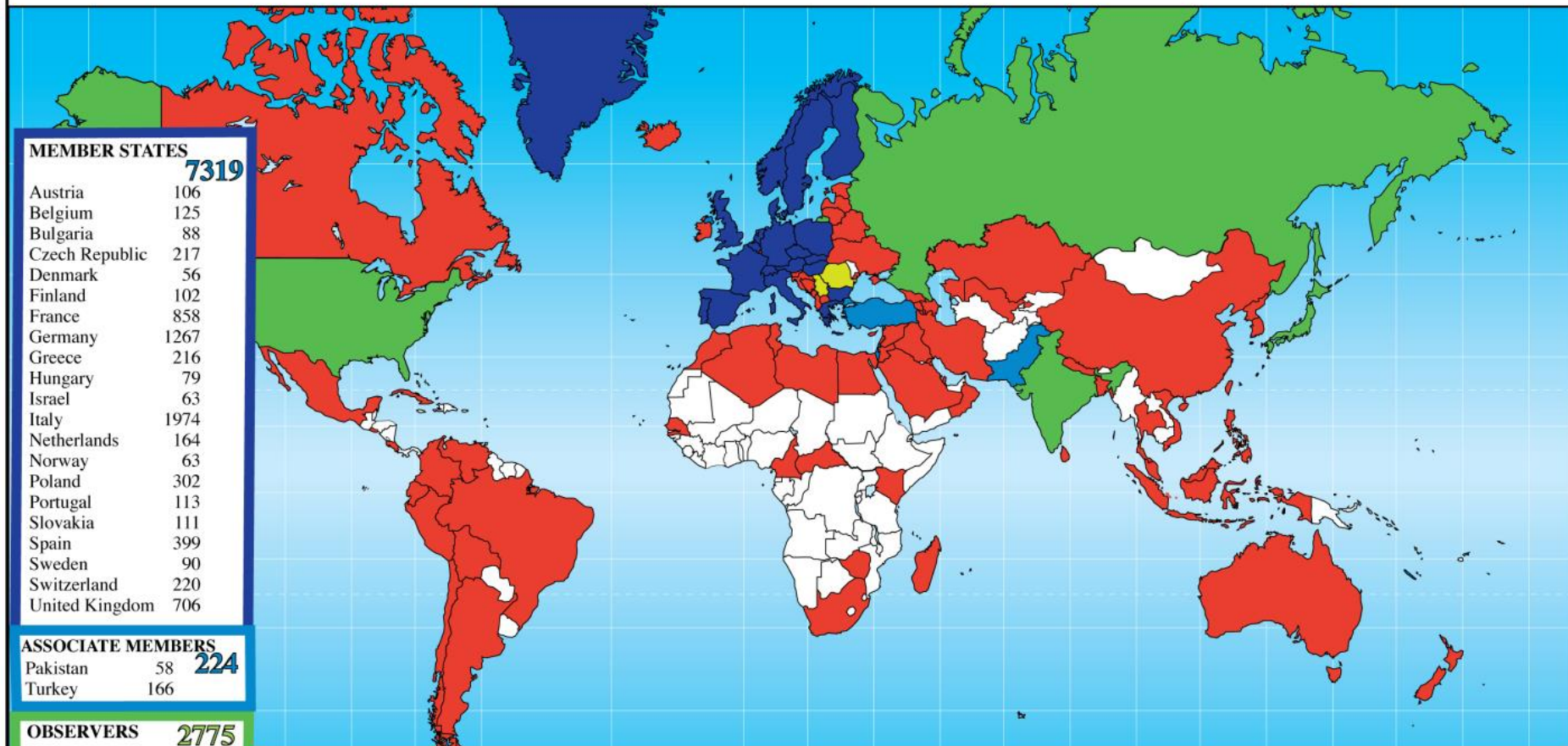
147

OTHERS

Argentina	29	China	208	Iceland	2	Mexico	64	TFYROM	2
Armenia	18	Colombia	12	Indonesia	9	Morocco	7	Ukraine	30
Australia	40	Costa Rica	1	Iran	25	New Zealand	6	Venezuela	1
Azerbaijan	4	Croatia	25	Ireland	9	Peru	3	Viet Nam	1
Bangladesh	2	Cuba	3	Jordan	2	Saudi Arabia	1		
Belarus	26	Ecuador	2	Korea	145	Singapore	1		
Brazil	151	Egypt	26	Lithuania	15	Slovenia	20		
Canada	174	Estonia	17	Madagascar	3	South Africa	47		
Chile	15	Georgia	23	Malaysia	12	Taiwan	78		
		Hong Kong	22	Malta	5	Thailand	13		

1299

Distribution of All CERN Users by Nationality on 12 January 2016



MEMBER STATES **7319**

Austria	106
Belgium	125
Bulgaria	88
Czech Republic	217
Denmark	56
Finland	102
France	858
Germany	1267
Greece	216
Hungary	79
Israel	63
Italy	1974
Netherlands	164
Norway	63
Poland	302
Portugal	113
Slovakia	111
Spain	399
Sweden	90
Switzerland	220
United Kingdom	706

ASSOCIATE MEMBERS **224**

Pakistan	58
Turkey	166

OBSERVERS **2775**

India	284
Japan	316
Russia	1071
USA	1104

STATES IN ACCESSION TO MEMBERSHIP **195**

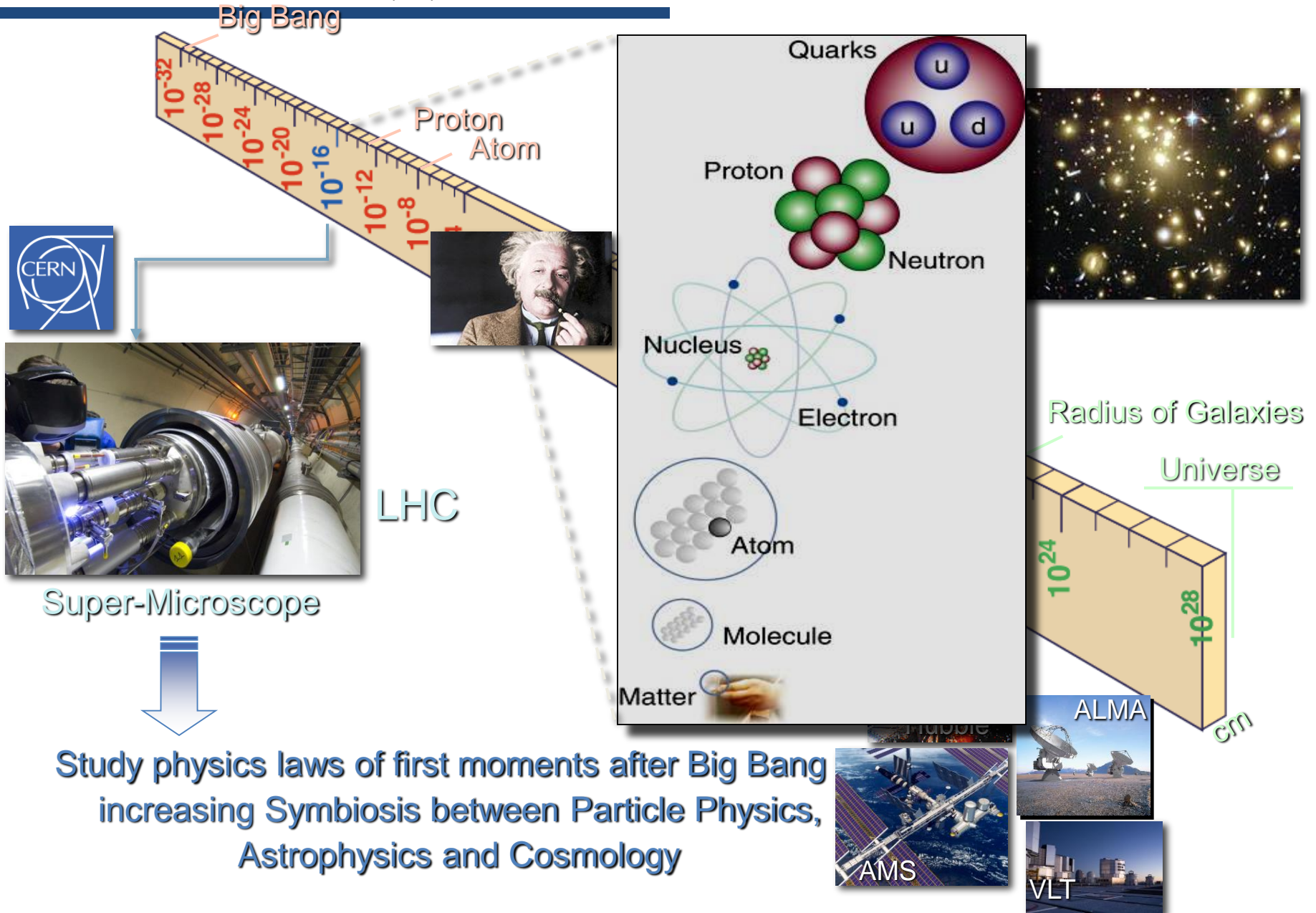
Cyprus	19
Romania	131
Serbia	45

OTHERS

Bosnia & Herzegovina	1	Ecuador	4	Kazakhstan	1	Malta	5	Qatar	1	Thailand	20		
Brazil	135	Egypt	24	Kenya	2	Mauritius	1	San Marino	1	T.F.Y.R.O.M.	2		
Albania	4	Cameroon	2	El Salvador	1	Korea, D.P.R.	4	Mexico	84	Saudi Arabia	1	Tunisia	3
Algeria	8	Canada	154	Estonia	15	Korea Rep.	151	Montenegro	2	Senegal	1	Ukraine	88
Argentina	24	Central African Rep.	1	Georgia	44	Latvia	1	Morocco	13	Singapore	3	Uzbekistan	5
Armenia	27	Chile	20	Iceland	4	Lebanon	12	Nepal	7	Sint Maarten	1	Venezuela	11
Australia	31	China	421	Indonesia	10	Libya	1	New Zealand	6	Slovenia	27	Viet Nam	8
Azerbaijan	11	Colombia	38	Iran	54	Lithuania	30	Oman	1	South Africa	31	Zimbabwe	5
Bangladesh	7	Costa Rica	1	Iraq	1	Luxembourg	2	Palestine (O.T.)	7	Sri Lanka	3		
Belarus	50	Croatia	38	Ireland	20	Madagascar	4	Peru	6	Syria	1		
Bolivia	2	Cuba	13	Jordan	8	Malaysia	18	Philippines	4	Taiwan	56		

1803

Из чего «сделана» Вселенная?



Большой адронный коллайдер (LHC)

Proton- Proton Collider

6.5TeV + 6.5TeV



1,000,000,000 collisions/second

Total energy over 13,000 proton masses

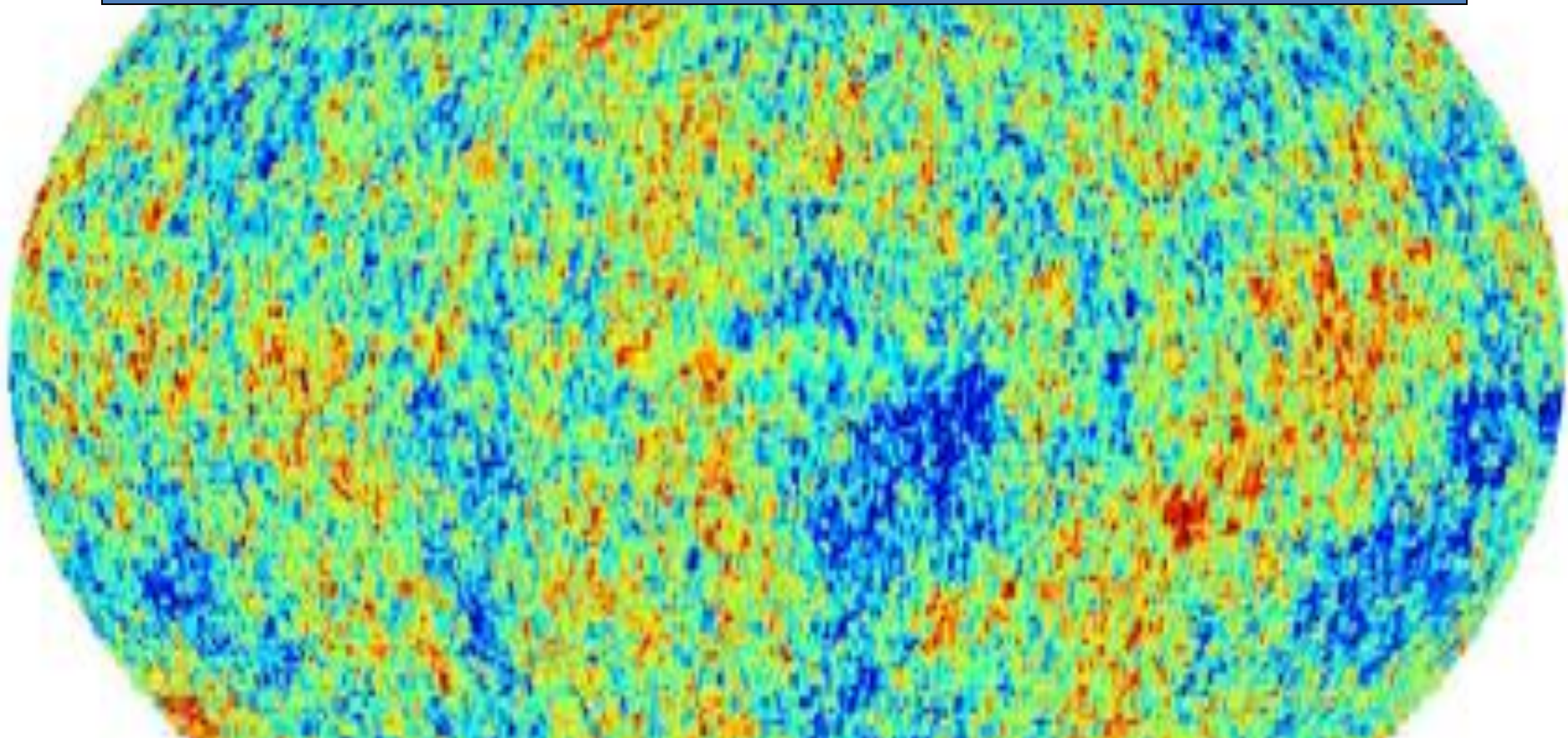
Главные задачи:

- Природа массы
- Природа темной материи
- Первоначальная плазма
- Вещество и Антивещество

Наиболее «пустое» место Солнечной системы

Вакуум как в межпланетном пространстве:
давление в пучковых трубках в 10 раз
меньше, чем на поверхности Луны.

И «холоднее», чем в открытом
космосе



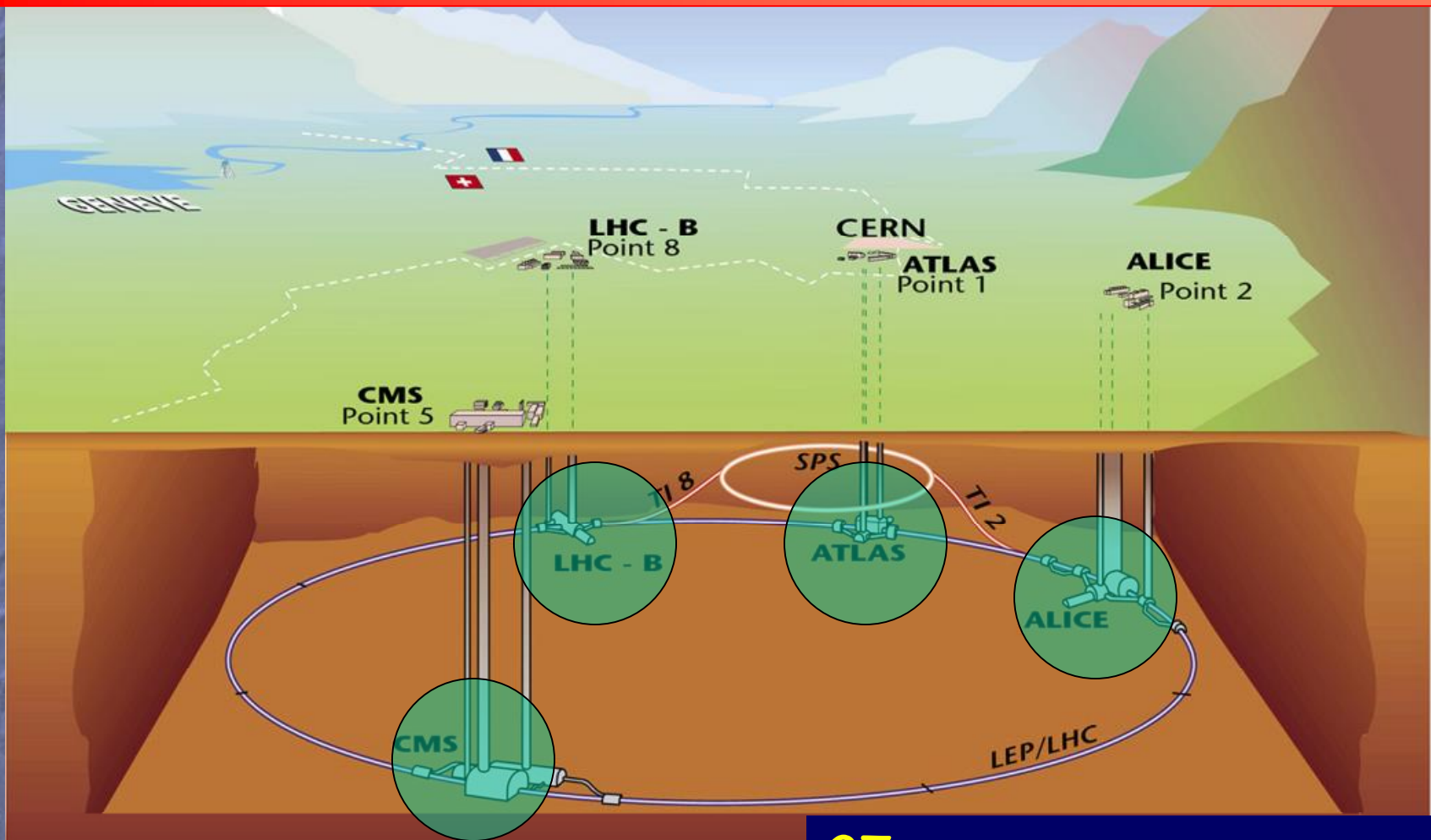
ЛНС 1.9 К = - 271 С

Открытый космос 2.7 К = - 270 С

Общий вид LHC и экспериментов

Столкновения протонов...

...регистрируются в гигантских детекторах



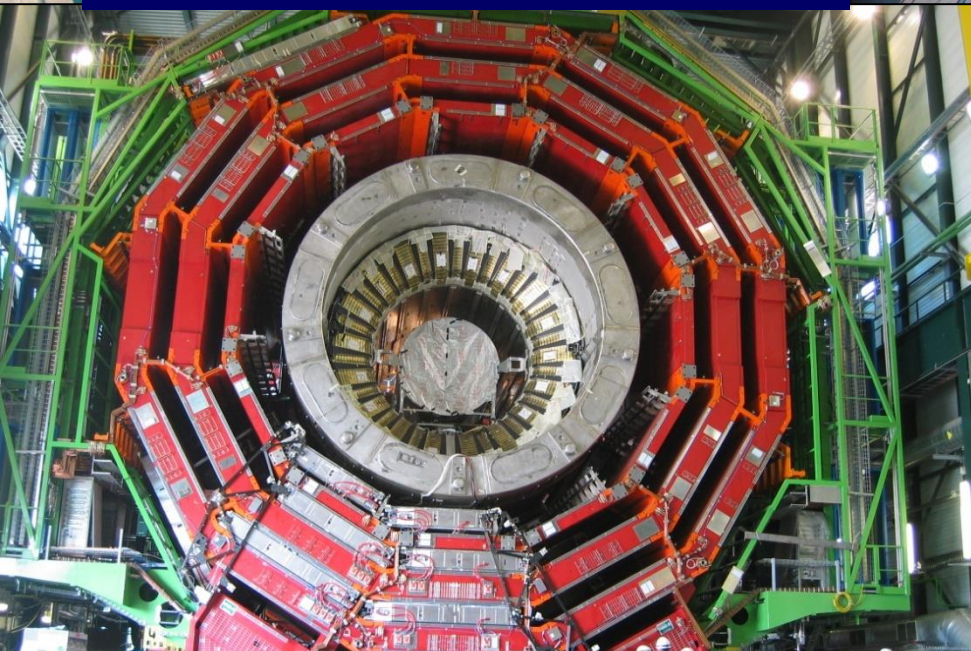
27 км длина окружности
на ~ 100 м глубине



ALICE: «Исходная» плазма



ATLAS: Хиггс, суперсимметрия, ...

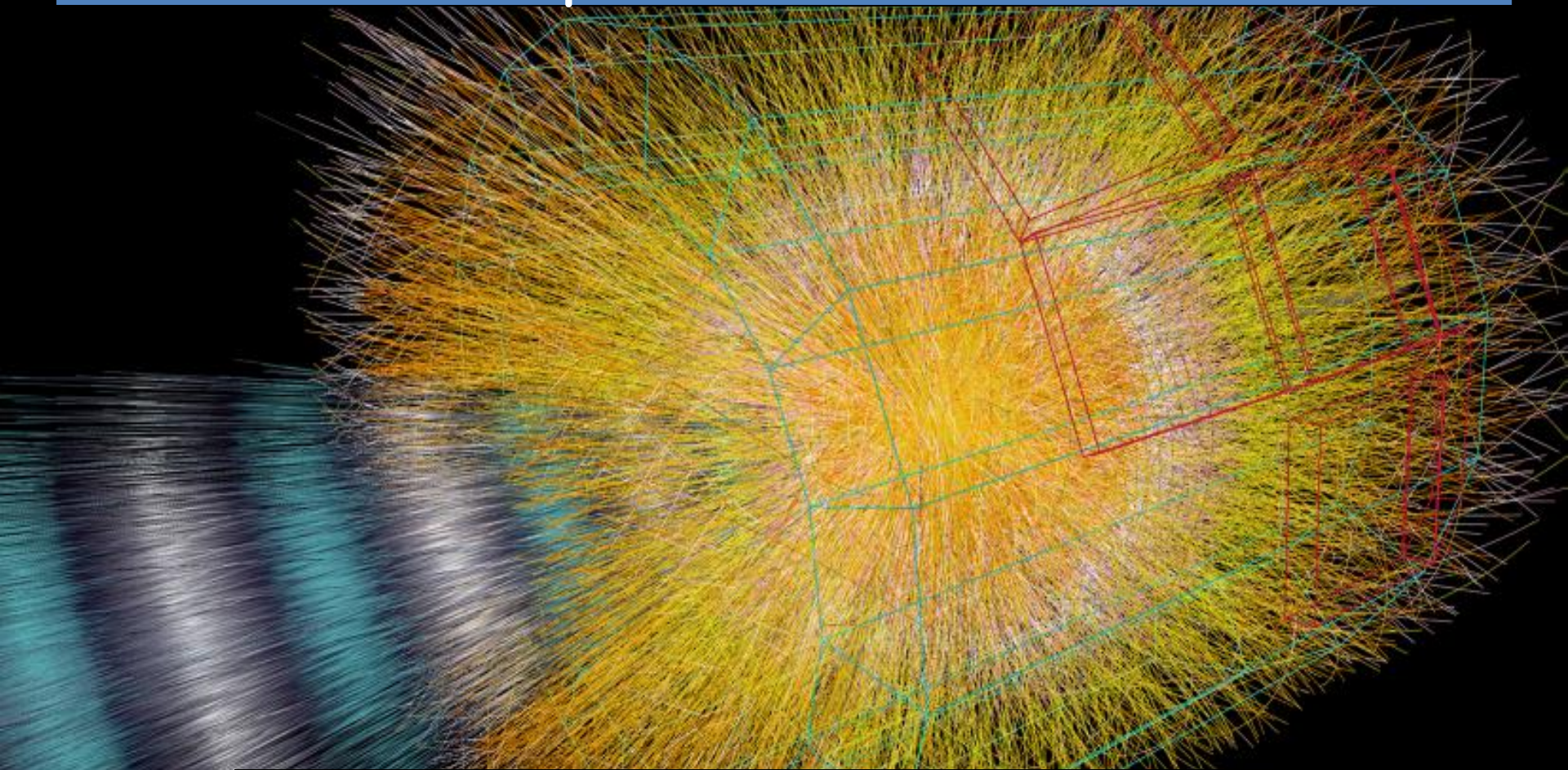


CMS: Хиггс, суперсимметрия, ...



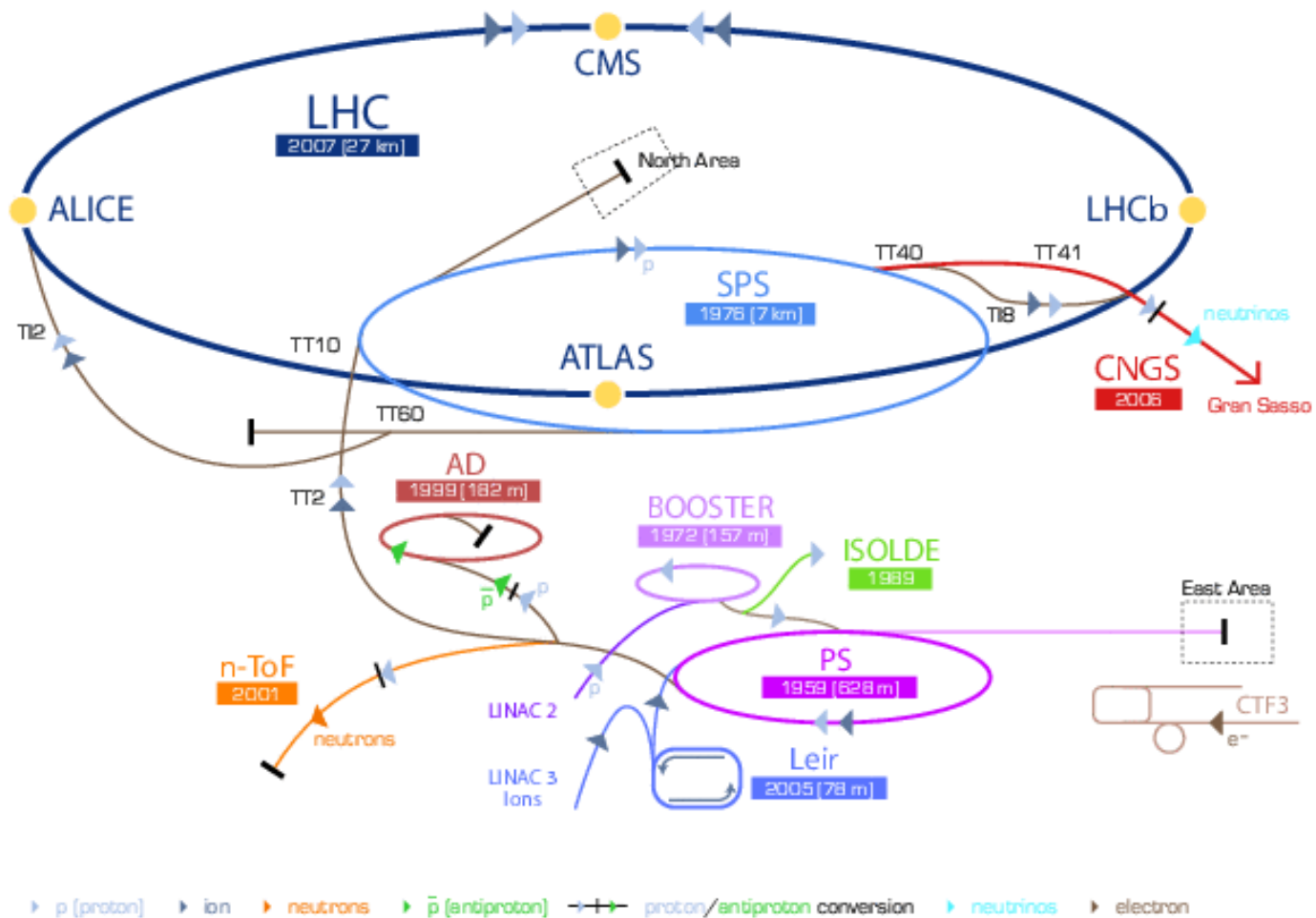
LHCb: Различия вещества-антивещества

Наиболее «горячее» место во Вселенной



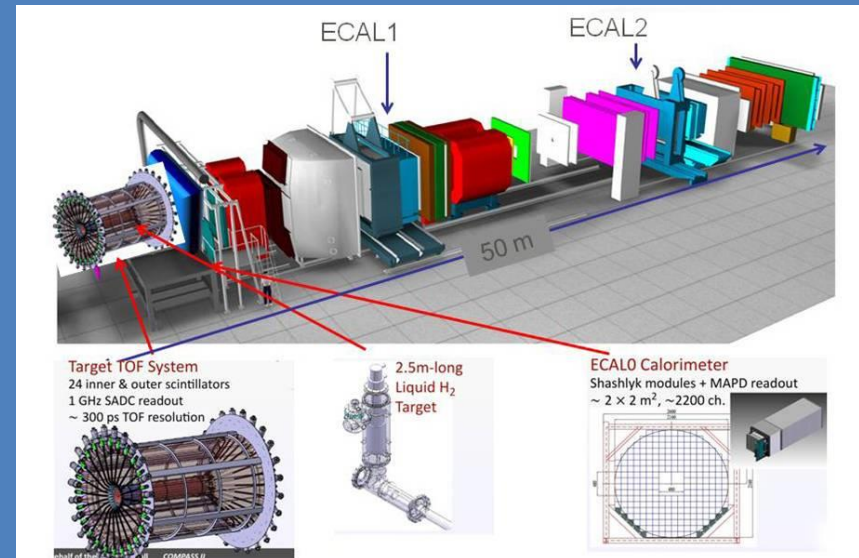
Столкновения частиц создают
(в маленьком объеме)
температуры, в миллиарды раз
выше, чем на Солнце

CERN - самый большой комплекс ускорителей



Программа экспериментов на выведенных пучках SPS (Эксперименты на фиксированных мишенях)

COMPASS - изучение структуры протонов (спиновой)

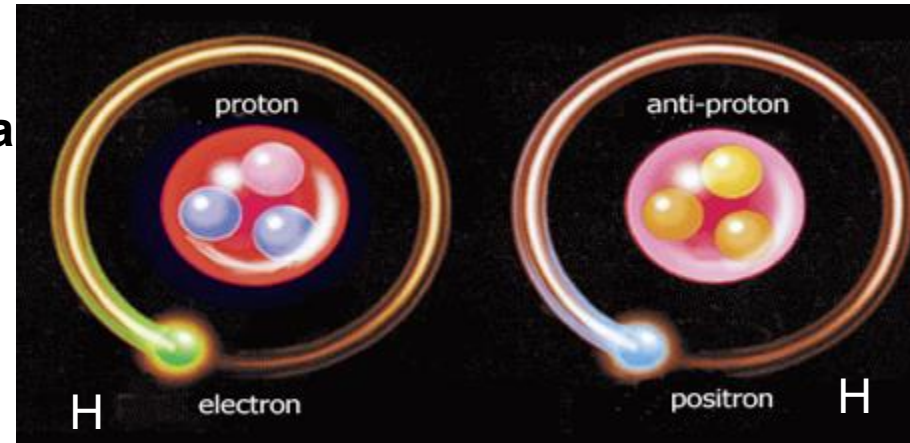


*NA62 - изучение распадов Каонов
(поиск новых и изучение редких распадов)*



Физика антивещества

Сравнение вещества и антивещества
Фундаментально для теории



ASACUSA
ATRAP
ALPHA

Ловушки **анти-H** в магнитном поле типа «бутылки»

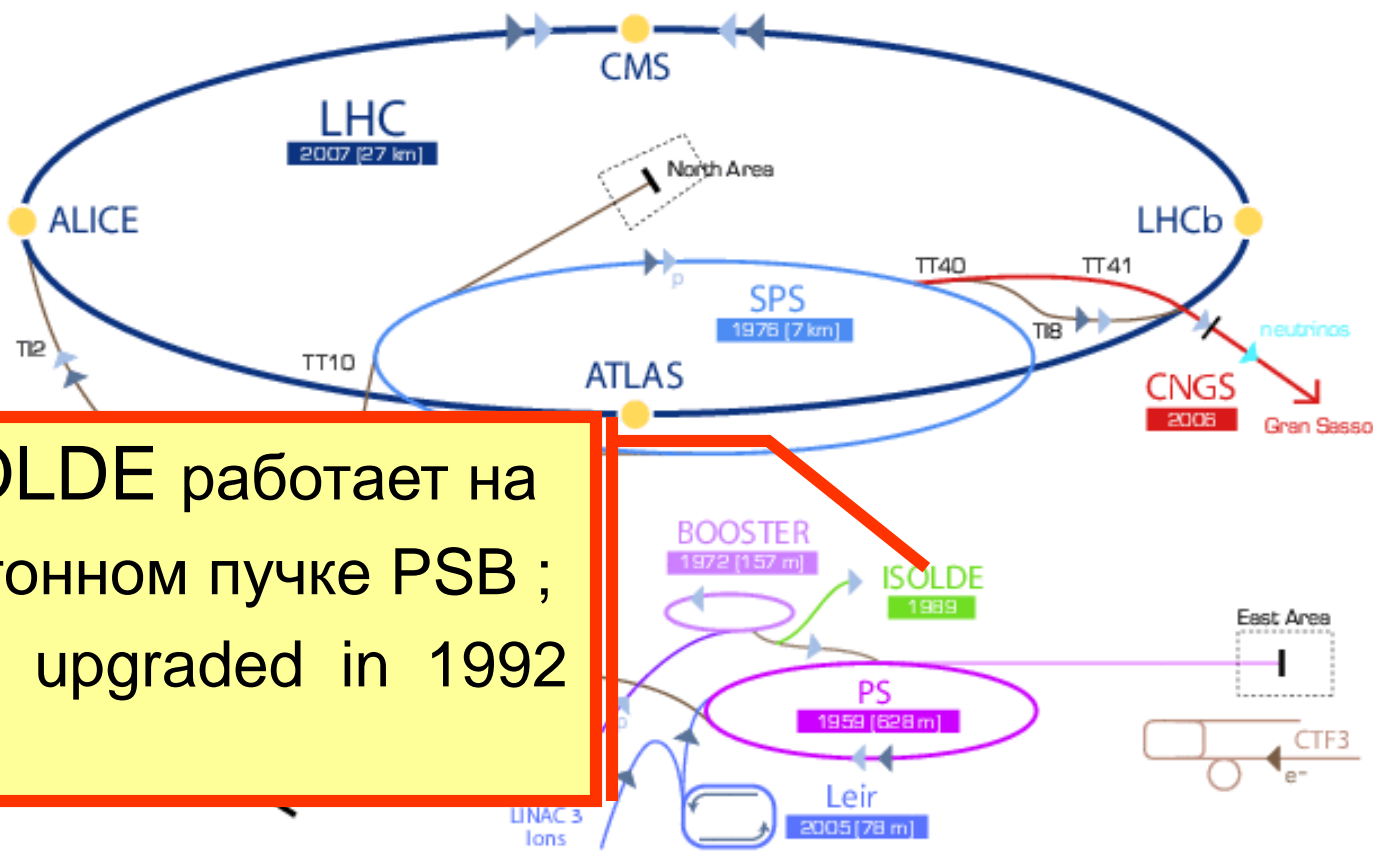
AEGIS Наблюдение свободного падения **анти-H**
Эксперимент Галилея, **антивещество!**



ACE Биологический эффект
анти-p -> терапия



Ускорительный комплекс CERN, работает не только для LHC



ISOLDE работает на протонном пучке PSB ; 1967 upgraded in 1992

▶ p [proton] ▶ ion ▶ neutrons ▶ \bar{p} [antiproton] ▶ \leftrightarrow proton/antiproton conversion ▶ neutrinos ▶ electron

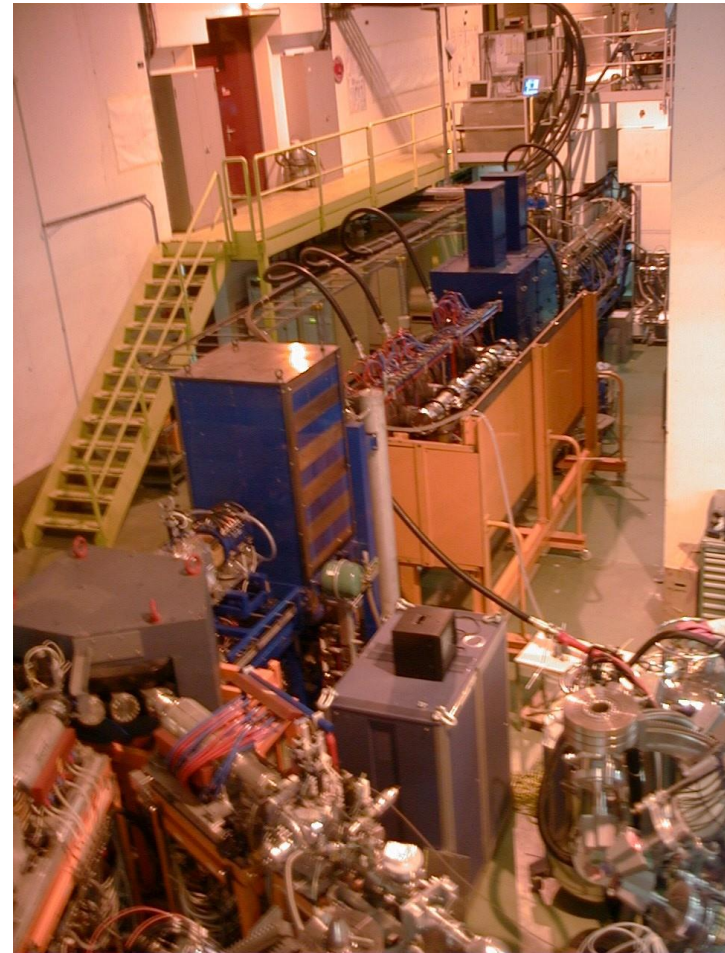
ИЗОЛЬДА - Isotope Separator On Line

РЕКС - Radioactive beam EXperiment

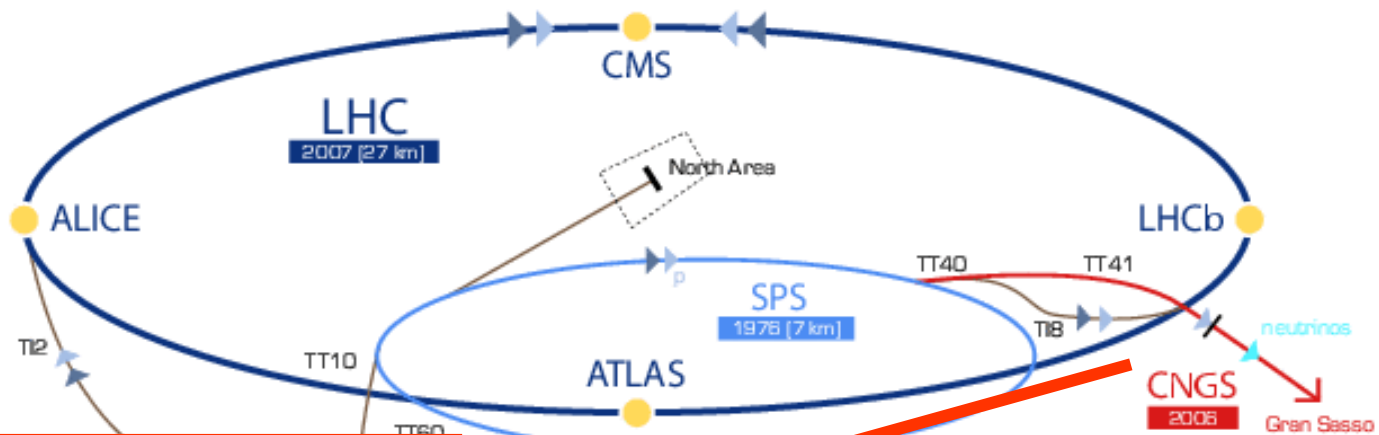
Фабрика алхимии (для ядерной физики)

Низко-энергетические пучки радиоактивных ядер на Бустере протонного синхротрона (PSB).

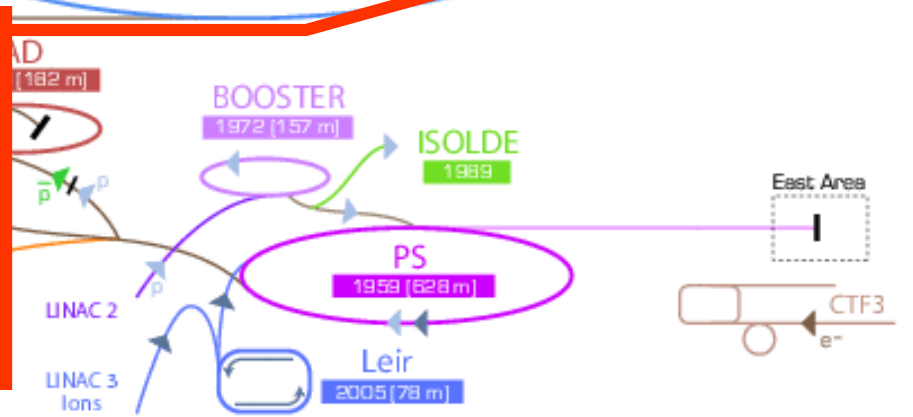
Могут производить более чем 1000 различных радиоактивных изотопов для широкой области исследований



Ускорительный комплекс CERN, работает не только для LHC



**CNGS -
использовался
протонный пучок
SPS**

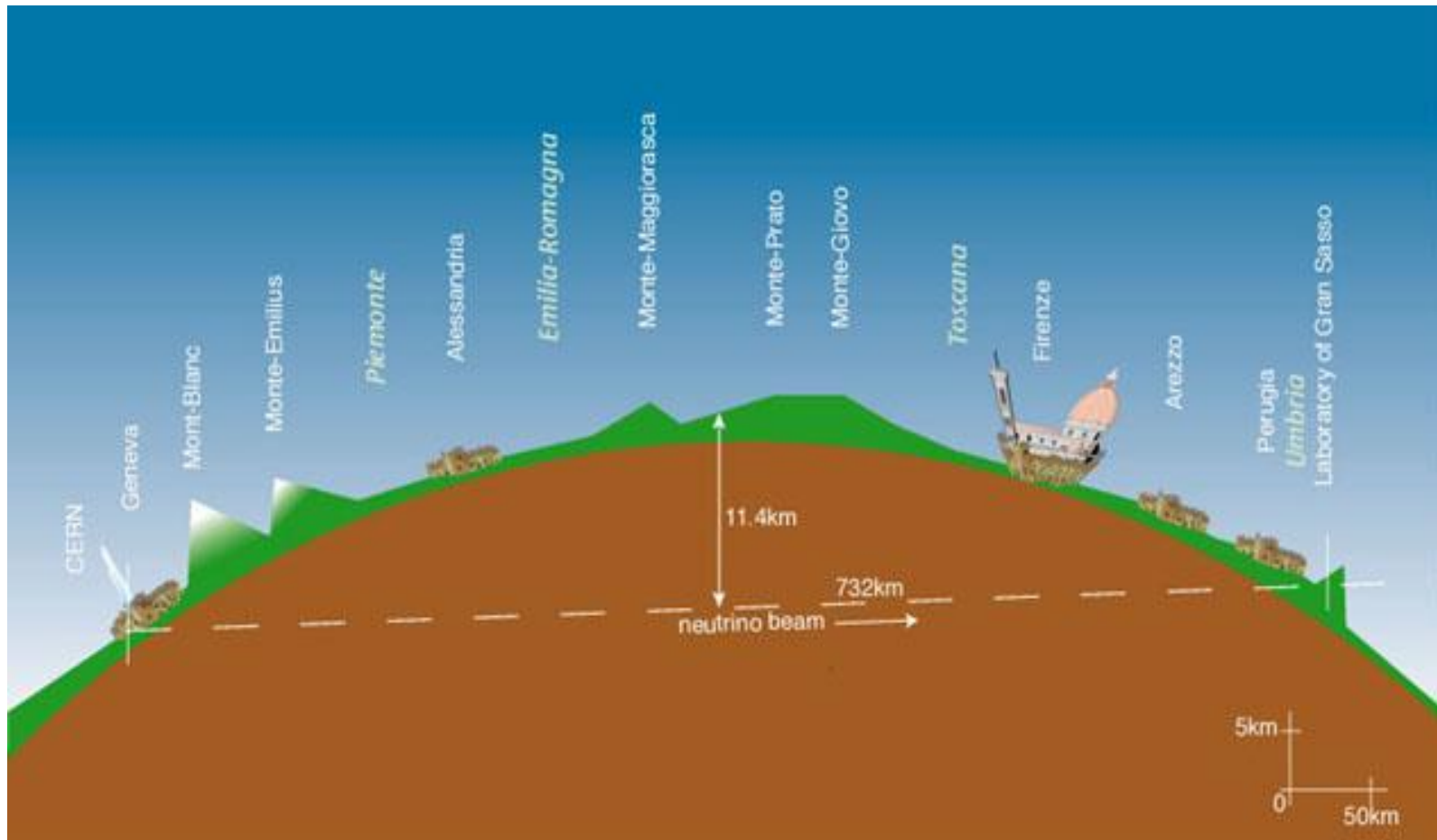


▶ p (proton) ▶ ion ▶ neutrons ▶ \bar{p} (antiproton) \leftrightarrow proton/antiproton conversion ▶ neutrinos ▶ electron

CNGS – CERN Neutrino to Gran Sasso experiment

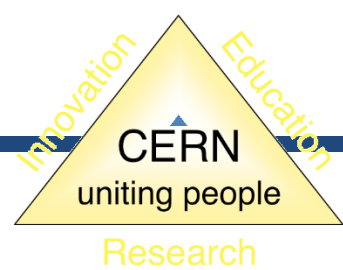
- исследовал свойства нейтрино

CERN sends muon neutrinos to the Gran Sasso National Laboratory (LNGS), 732 km away in Italy. There, two experiments, OPERA and ICARUS, wait to find out if any of the **muon neutrinos** have transformed into **tau neutrinos**. To create the neutrino beam, a proton beam from the [Super Proton Synchrotron](#) (SPS) is used.



Космические лучи - > образование облаков
(cosmic rays “simulated “ by T11 beam, clouds
created in a large climatic chamber





CERN: Физика частиц и инновации

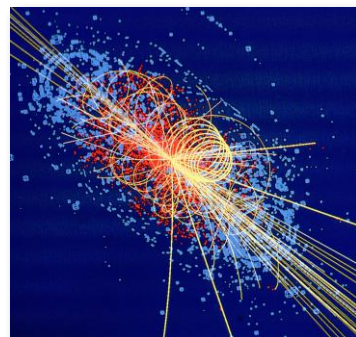
- **Связывает фундаментальные исследования и развитие передовых технологий**



- **CERN Развиваемые технологии и инновации**



Accelerating particle beams



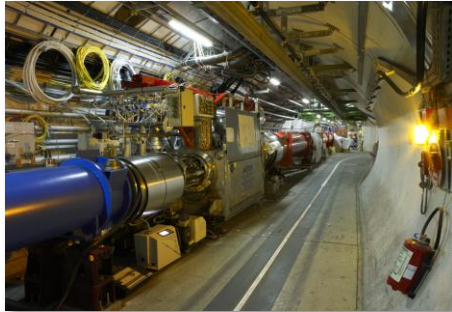
Detecting particles



Large-scale computing (Grid)

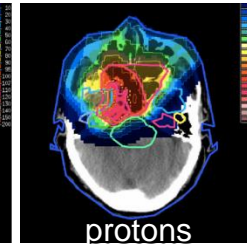
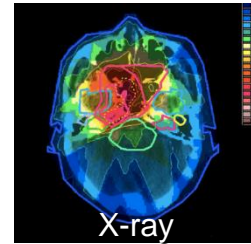
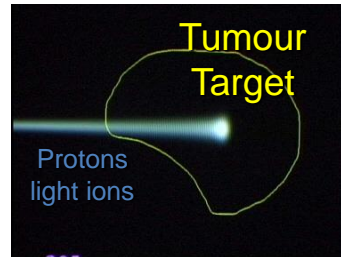
Медицинские приложения, вышедшие из физики частиц

Объединение физики, биологии и медицины для борьбы с раком



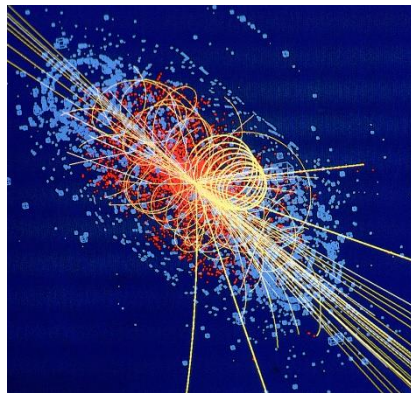
Адронная терапия

Accelerating particle beams
~30'000 accelerators worldwide
~17'000 used for medicine



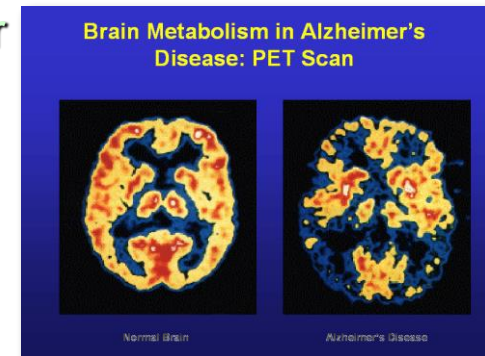
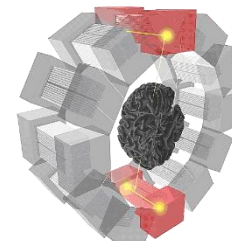
Leadership in Ion Beam Therapy now in Europe and Japan

>70'000 patients treated worldwide (30 facilities)
>21'000 patients treated in Europe (9 facilities)



Восстановление образов PET Scanner

Clinical trial in Portugal for new breast imaging system (ClearPEM)



Detecting particles

CERN Образовательные программы

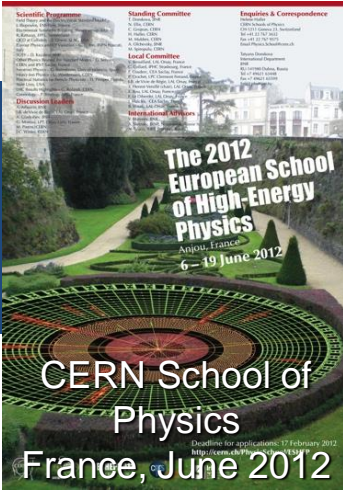
Научные сотрудники
Academic Training Programme



NEW:
Asia-Europe-Pacific School
of High-Energy Physics
Fukuoka, Oct 2012



Latin American School
Natal, Brazil, 2011



Молодые научные сотрудники
CERN School of High Energy Physics
CERN School of Computing
CERN Accelerator School



Студенты-физики
Summer Students
Programme



Школьные учителя
физики
International and National
Programmes

Работа в “ЦЕРНе”

<https://jobs.web.cern.ch/content/join-us>

<https://jobs.web.cern.ch/join-us/summer-student-programme-member-states> (Jan 27 2017)

Вакансии на экспериментах:

- http://lhcb.web.cern.ch/lhcb/lhcb_page/collaboration/jobs/
- <http://cms.web.cern.ch/org/jobs>
- <https://espace.cern.ch/Administration-ATLAS-Secretariat/Jobs/SitePages/Jobs.aspx>
- ...

Короткая биография

1991-1996 Физ-мат лицей 27, г. Харьков

1996-2002 Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина, физ. фак.

1997-2000 Liverpool University, Mphys

1998 CERN Summer Student

2000-2006 Stanford University, PhD

“Изучение распадов B мезонов на протон-антипротон и адрон на эксперименте BaBar (SLAC)”

2006-2008 Церн Fellow, эксперимент АТЛАС

2008- LAPP, эксперимент АТЛАС

2011-2013, 2016- Организация с Малой Академией школ для украинских учителей в ЦЕРНе